

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

PC511 U.S. PTO  
09/210775  
12/14/98  
X 10/27/98

Applicant(s): SHIMADA, Toshiaki; OHIRA, Hideo and ASANO, Kenichi  
Application No.: Group:  
Filed: December 14, 1998 Examiner:  
For: MOVING PICTURE ENCODING SYSTEM

L E T T E R

Assistant Commissioner for Patents  
Box Patent Application  
Washington, D.C. 20231

December 14, 1998  
1163-0214P

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55(a), the applicant hereby claims the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	10-85034	03/16/98

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to deposit Account No. 02-2448 for any additional fees required under 37 C.F.R. 1.16 or under 37 C.F.R. 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By: \_\_\_\_\_

JOHN CASTELLANO  
Reg. No. 35,094  
P. O. Box 747  
Falls Church, Virginia 22040-0747

Attachment  
(703) 205-8000  
/tnp

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

3 S K B  
705-205-8000  
TOSHIAKI SHIMAJI et al.  
December 11, 1998  
1163-29/47/48  
JCT 11 U.S. Pat. 12/1/98

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載される事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed in this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

1998年 3月16日

願 番 号  
Application Number:

平成10年特許願第085034号

願 人  
Applicant(s):

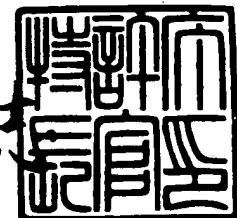
三菱電機株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

1998年11月 6日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Patent Office

伴 佐 山 建 志



出証番号 出証特平10-3090224

【書類名】 特許願

【整理番号】 50905401

【提出日】 平成10年 3月16日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 15/06

【発明の名称】 動画像符号化方式

【請求項の数】 8

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社  
社内

    【氏名】 嶋田 敏明

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社  
社内

    【氏名】 大平 英雄

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社  
社内

    【氏名】 浅野 研一

【特許出願人】

    【識別番号】 000006013

    【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100066474

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 田澤 博昭

【代理人】

    【識別番号】 100088605

    【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 公延

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 020640

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9400747

【書類名】 明細書

【発明の名称】 動画像符号化方式

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力画像とあらかじめ符号化された予測画像を用い、所定の条件にある複数のピクチャを第一の符号化単位として動画像の符号化を行う動画像符号化方式において、

前記第一の符号化単位である複数のピクチャに対して目標量子化特性値を設定する符号化制御部を設け、

前記目標量子化特性値の設定に際して、前記第一の符号化単位のピクチャに符号化の種類異なるピクチャタイプが複数存在すれば、前記ピクチャタイプ別に設定する前記目標量子化特性値の比率が所定の割合になるように制御することを特徴とする動画像符号化方式。

【請求項 2】 符号化制御部が、第一の符号化単位のピクチャに対してピクチャタイプ別に目標量子化特性値を設定し、

前記各ピクチャ内のマクロブロック単位での量子化特性値の設定は、初期値をピクチャタイプ別の前記目標量子化特性値とし、前記各ピクチャ内のマクロブロック単位の前記量子化特性値の平均が、ピクチャタイプ別の前記目標量子化特性値となるように制御することを特徴とする請求項 1 記載の動画像符号化方式。

【請求項 3】 符号化制御部が、符号化する動画像シーケンスの特性を抽出し、

抽出された前記特性に応じて各ピクチャの目標量子化特性値の比率を適応的に変更することを特徴とする請求項 1 記載の動画像符号化方式。

【請求項 4】 符号化制御部が、第一の符号化単位に符号化をしているときに、あらかじめ定められた目標量子化特性値で符号化した場合に、目標の符号量に対してあらかじめ定められた範囲以上のずれが生じるか否かを判断し、

あらかじめ定められた範囲以上のずれが生じると判断された場合には、前記目標量子化特性値の値を変更することを特徴とする請求項 1 記載の動画像符号化方式。

【請求項 5】 符号化制御部が、第一の符号化単位の途中でシーンチェンジ

が検出されたと判断された場合に、目標量子化特性値のピクチャタイプ別の比率を動画像シーケンスの特性に応じて更新するとともに、量子化特性値の値の更新を行うことを特徴とする請求項1記載の動画像符号化方式。

【請求項6】 符号化制御部が、第一の符号化単位の途中でシーンチェンジが検出されたと判断された場合に、当該シーンチェンジの後に、最初に符号化されるピクチャのピクチャタイプを必要に応じて変更し、目標量子化特性値のピクチャタイプ別の比率、および量子化特性値の値を更新することを特徴とする請求項1記載の動画像符号化方式。

【請求項7】 符号化制御部が、符号化の種類異なるピクチャタイプで符号化したときの特性を、ある特定の一つのピクチャタイプで符号化したときの特性に変換し、

その換算特性に基づいて符号化の制御を行うことを特徴とする請求項1記載の動画像符号化方式。

【請求項8】 符号化制御部が、第一の符号化単位である複数のピクチャとして、フレーム内符号化を行うピクチャ、前方予測を行うピクチャ、および両方向予測を行うピクチャが存在する場合に、

符号化する動画像シーケンスの特性の抽出を行って、動きの少ない画像に対しては、前記フレーム内符号化を行うピクチャに最も多くの符号量を、前記前方予測を行うピクチャに次に多くの符号量を、前記両方向予測を行うピクチャに最も少ない符号量を割り当て、

動きが大きくなるにつれて、各ピクチャの目標量子化特性値の比率を下げゆき、前記フレーム内符号化を行うピクチャと、前記前方予測を行うピクチャと、前記両方向予測を行うピクチャとに割り当てる符号量の差を縮めるように、前記各ピクチャの目標量子化特性値の比率を適応的に変更することを特徴とする請求項1記載の動画像符号化方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、入力画像とあらかじめ符号化された予測画像を用いて動画像の符

号化を行う動画像符号化方式に関するものであり、特にその符号化制御に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

図5は、日経BP出版センター刊「デジタル画像圧縮の基礎」の第189頁乃至第196頁に記載されている、国際標準符号化方式MPEG-2のTM5で採用された、従来の画像符号化方式を示すフローチャートである。この国際標準符号化方式MPEG-2では符号化制御方法は規定されていないが、テストモデルということで、TM5という符号化制御方法を紹介している。図5に示す3つのステップからなる手法は、このMPEG-2のTM5で採用された方式である。

【0003】

以下に、各ステップでの動作について説明する。

まず、ステップ1では、各フレームの符号化に先立って、フレーム内符号化を行うピクチャ（Iピクチャ）、前方予測のみを行うピクチャ（Pピクチャ）、および前方／後方／両方向予測の何れかを行うピクチャ（Bピクチャ）のそれぞれについて、次に示す式（1）～式（3）で定義した複雑さ指標 $X_i$ 、 $X_p$ 、 $X_b$ の更新を行う。

$$X_i = S_i Q_i (ave) \quad (1)$$

$$X_p = S_p Q_p (ave) \quad (2)$$

$$X_b = S_b Q_b (ave) \quad (3)$$

【0004】

この式（1）～式（3）では、 $S_i$ 、 $S_p$ 、 $S_b$ を発生ビット数、 $Q_i (ave)$ 、 $Q_p (ave)$ 、 $Q_b (ave)$ を平均的な量子化パラメータ（1フレーム中のすべてのマクロブロックの量子化特性値 $mquant$ の平均値、ただし1～31の範囲の整数に正規化されている）としている。この複雑さ指標 $X_i$ 、 $X_p$ 、 $X_b$ は、符号化情報量が多く発生するような画像に対して大きくなり、高い圧縮率が得られる画像に対しては小さくなり、これから符号化しようとする画像のタイプによってどの程度の情報量が必要かを数値で規格化して、相対的に表したものである。

## 【0005】

また、その初期値 $X_i(\text{init})$ ,  $X_p(\text{init})$ ,  $X_b(\text{init})$ は次の式(4)～式(6)で与えられる。なお、式中の $\text{bit\_rate}$ はビットレート(bps)である。

$$X_i(\text{init}) = 160 * \text{bit\_rate} / 115 \quad (4)$$

$$X_p(\text{init}) = 60 * \text{bit\_rate} / 115 \quad (5)$$

$$X_b(\text{init}) = 42 * \text{bit\_rate} / 115 \quad (6)$$

## 【0006】

また、GOP(Group Of Picture)の中の次の画面の目標ビット数 $T_i$ ,  $T_p$ ,  $T_b$ は、次の式(7)～式(9)に示すように、GOPの残りのビット数を、I, P, Bの各ピクチャの残りの枚数の自分のピクチャタイプに換算したもので割ることによって得られる。これはGOP中のまだ符号化していない画像のすべてが、これから符号化しようとする画像タイプであるとみなしたとき、1フレームあたり何ビット与えることができるかの目安を与えるものである。

$$T_i = R / (1 + N_p X_p / X_i K_p + N_b X_b / X_i K_b) \quad (7)$$

$$T_p = R / (N_p + N_b K_p X_b / K_b X_p) \quad (8)$$

$$T_b = R / (N_b + N_p K_b X_p / K_p X_b) \quad (9)$$

## 【0007】

上記式(7)～式(9)において、 $K_p$ ,  $K_b$ は量子化マトリクスに依存する恒常な定数であり、 $K_p = 1.0$ ,  $K_b = 1.4$ である。また、 $N_p$ ,  $N_b$ はGOPの中の符号化順でPピクチャおよびBピクチャの残った枚数である。さらに、 $R$ はGOPに与えられた残りのビット数であり、画面の符号化の後では、次の式(10)～式(12)のいずれかである。

$$R = R - S_i \quad (10)$$

$$R = R - S_p \quad (11)$$

$$R = R - S_b \quad (12)$$

## 【0008】

なお、GOPの最初の画面では、この残りのビット数 $R$ を次の式(13)およ



び式(14)によって設定する。ここで、式(14)中のNはGOPの中のピクチャの数である。

$$R = G + R \quad (13)$$

$$G = \text{bit\_rate} * N / \text{picture\_rate} \quad (14)$$

【0009】

次のステップ2は、各フレームに含まれるマクロブロックを順次符号化してゆきながら、量子化特性値を求める段階である。符号化しようとしているフレームに対する割り当て情報量と、実際に発生した情報量との差をマクロブロックごとにフィードバックする。実際の発生情報量が計画量より大きいと、発生情報量を減らすために量子化特性値は大きくなり、逆の場合には量子化特性値は小さくなる。

【0010】

まず、j番目のマクロブロックの符号化の前にI、P、Bのフレームに対する仮想的なバッファ（このバッファは量子化ステップの計算だけに用いる）の充満度を、次の式(15)～式(17)によって計算する。なお、そのときの初期バッファ状態を $d_i(0)$ 、 $d_p(0)$ 、 $d_b(0)$ とする。

$$d_i(j) = d_i(0) + B(j-1) - T_i * (j-1) / \text{MB\_cnt} \quad (15)$$

$$d_p(j) = d_p(0) + B(j-1) - T_p * (j-1) / \text{MB\_cnt} \quad (16)$$

$$d_b(j) = d_b(0) + B(j-1) - T_b * (j-1) / \text{MB\_cnt} \quad (17)$$

【0011】

なお、 $B(j)$ はjを含むそれまでのすべてのマクロブロックの符号化発生ビット数であり、 $\text{MB\_cnt}$ はピクチャ内のマクロブロック数である。また、ピクチャ内の最後の充満度は、次の同タイプのピクチャの初期バッファ状態 $d_i(0)$ 、 $d_p(0)$ 、 $d_b(0)$ とみなされる。

【0012】

マクロブロックj（j番目のマクロブロック）の仮の量子化特性値 $Q_j$ は、次

の式(18)および式(19)で与えられる。

$$Q_j = d(j) * 31 / r \quad (18)$$

$$r = 2 * bit\_rate / picture\_rate \quad (19)$$

【0013】

また、初期値は次の式(20)～式(22)に示すものである。

$$d_i(j) = 10 * r / 31 \quad (20)$$

$$d_p(j) = K_p * d_i(0) \quad (21)$$

$$d_b(j) = K_b * d_i(0) \quad (22)$$

【0014】

次のステップ3では、ステップ2で求めた量子化特性値を、各マクロブロックごとのアクティビティによって更新する。マクロブロックjのアクティビティは原画(入力画像)の輝度ブロックの画素値を用い、フレームDCT(Discrete Cosine Transform)符号化モードにおける4個のブロックと、フィールドDCT符号化モードにおける4個のブロックとの合計8個の輝度ブロックの画素値を用いて、次に示す式(23)～式(25)によって与えられる。

【0015】

【数1】

$$act_j = 1 + \min_{sblk=1,8} (var\_sblk) \quad (23)$$

ここで

$$var\_sblk = \frac{1}{64} * \sum_{k=1}^{64} (P_k - P\_mean)^2 \quad (24)$$

$$P\_mean = \frac{1}{64} * \sum_{k=1}^{64} P_k \quad (25)$$

( $P_k$  は原画8×8画素ブロックの画素値)

【0016】

さらに式(26)により、正規化アクティビティ  $N\_act_j$  を求める。

【0017】

【数2】

$$N\_act_j = \frac{2 * act_j + avg\_act}{act_j + 2 * avg\_act} \quad (26)$$

( $avg\_act$ は直前に符号化されたピクチャの $act_j$ の平均値で、その初期値は400)

【0018】

この正規化アクティビティ  $N\_act_j$  を用いて、更新する  $mquant_j$  を次の式(27)により求める。

$$mquant_j = Q_j * N\_act_j \quad (27)$$

【0019】

ここで、 $Q_j$  はステップ2で得た量子化特性値であり、最終的に得られた  $mquant_j$  は、1～31の範囲の整数にクリップされる。

【0020】

なお、このような従来の動画像符号化方式に関する技術が記載されている先行技術文献として、この他にも、例えば特開平5-111012号公報がある。この先行技術文献では、「I, P, Bピクチャの量子化ステップの幅 $Q_I, Q_P, Q_B$ の比、 $Q_I : Q_P : Q_B$ を、 $1 : \alpha Q_0 : \alpha Q$ （ここで、 $\alpha Q_0, \alpha Q$ は定数）にしたときに符号化効率がよく、画質劣化も生じない。」としている。また、そこには、「既に符号化したフレームまたはフィールドのステップ幅、発生符号量、およびこれから符号化するフレームまたはフィールドと過去に符号化したフレームまたはフィールドの発生符号量と相関をもつ評価量を基に、各フレームまたはフィールドに対する配分符号量とステップ幅の期待値が決定される。したがって、異なる予測符号化方式を用いるフレームまたはフィールドの量子化ステップ幅の比が最適値となるように、配分符号量とステップ幅の初期値を設定する

ことが可能である。」旨の記載があり、さらに「Iピクチャの配分符号量を以上のように更新してゆくことにより、IピクチャとP1、P2ピクチャの量子化ステップ幅の比は最適な値に近づいてゆくため、符号化効率がよい。」とも記載されている。

#### 【0021】

以上のように、上記先行技術文献に示された動画像符号化方式は、量子化ステップの幅の比が最適値となるように配分符号量とステップ幅の初期値を設定したり、IピクチャとP1、P2ピクチャの量子化ステップ幅の比を最適な値に近づけるために、Iピクチャの配分符号量を更新したりするものであり、後で詳細に説明するような、動画像シーケンスの特性によって各ピクチャの量子化特性値の比を定めるようにする、この発明の動画像符号化方式とはその手法を異にするものである。

#### 【0022】

##### 【発明が解決しようとする課題】

従来の動画像符号化方式は以上のように構成されているので、ステップ1において、各ピクチャごとの複雑さ指標を自分のピクチャタイプに換算した値に基づいて符号化制御を行っており、この複雑さ指標は、上述したように符号化情報量が多く発生するような画像に対して大きくなり、高い圧縮率が得られる画像に対しては小さくなるが、画質に直接関係のある量子化特性値単独の制御については、ピクチャ単位ごとのステップ1では言及していない。つまり、上述した国際標準符号化方式MPEG-2のTM5での符号化制御は、ステップ1において、発生ビット数Sと量子化特性値Qとの積である、複雑さ指標Xに基づいた符号量の割り当てについて主眼をおいており、画質に直接関係のある量子化特性値を単独で制御しておらず、画質と発生符号量との両方を制御することが難しいという課題があった。

#### 【0023】

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、画質に直接関係のある量子化特性値を制御することで、画質と発生符号量の両方を制御することを実現可能にし、時間的に近傍のピクチャとの画質のバランスを保ちつつ、

発生符号量を制御できる動画像符号化方式を得ることを目的とする。

【0024】

【課題を解決するための手段】

この発明に係る動画像符号化方式は、第一の符号化単位である複数のピクチャに対する目標量子化特性値の設定に際して、符号化の種類異なるピクチャタイプが複数存在すれば、ピクチャタイプ別の目標量子化特性値の比率をあらかじめ定められた割合に制御するようにしたものである。

【0025】

この発明に係る動画像符号化方式は、マクロブロック単位での量子化特性値の設定は、初期値をピクチャタイプ別の目標量子化特性値とし、また各ピクチャ内のマクロブロック単位の量子化特性値の平均がピクチャタイプ別の目標量子化特性値となるように制御するものである。

【0026】

この発明に係る動画像符号化方式は、抽出した符号化する動画像シーケンスの特性に応じて、各ピクチャの目標量子化特性値の比率を適応的に変更するようにしたものである。

【0027】

この発明に係る動画像符号化方式は、あらかじめ定められた目標量子化特性値で第一の符号化単位の符号化を行うと、目標の符号量に対してあらかじめ定められた範囲以上のずれが生じると判断された場合に、目標量子化特性値の値を変更するようにしたものである。

【0028】

この発明に係る動画像符号化方式は、シーンチェンジの発生が第一の符号化単位の途中で検出されると、目標量子化特性値のピクチャタイプ別の比率を動画像シーケンスの特性に応じて更新し、量子化特性値の値の更新を行うようにしたものである。

【0029】

この発明に係る動画像符号化方式は、シーンチェンジの発生が第一の符号化単位の途中で検出されると、当該シーンチェンジ後の最初に符号化されるピクチャ

のピクチャタイプを必要に応じて変更し、目標量子化特性値のピクチャタイプ別の比率と、量子化特性値の値とを更新するようにしたものである。

【0030】

この発明に係る動画像符号化方式は、異なるピクチャタイプで符号化したときの特性を特定のピクチャタイプで符号化したときの特性に変換して、符号化をその換算特性に基づいて制御するようにしたものである。

【0031】

この発明に係る動画像符号化方式は、I、P、Bの3種類のピクチャが存在する場合に、符号化する動画像シーケンスの特性を抽出して、動きの少ない画像の場合には、Iピクチャに対して最も多くの符号量を割り当て、次いでPピクチャに対して多くの符号量を割り当て、Bピクチャに対しては最も少ない符号量を当て、動きが大きくなるにしたがって、IピクチャとPピクチャとBピクチャのそれぞれに割り当てる符号量の差が少なくなるように、各ピクチャの目標量子化特性値の比率を適応的に変更して、当該目標量子化特性値を下げるようにしたものである。

【0032】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の一形態を説明する。

実施の形態1.

図1はこの発明の実施の形態1による動画像符号化方式が適用されるシステムの概略構成を示すブロック図である。図1において、1は当該システムに入力される入力画像であり、2は入力画像1と同一もしくはそれに類似した画像が格納される画像メモリ、3はこの画像メモリから読み出された予測画像である。4はその入力画像1と予測画像3の差分演算を行う差分演算部、5はこの差分演算部4より出力される差分値データであり、6はこの差分値データ5または入力画像1の符号化を行う符号化部である。7はこの符号化部6で符号化されたデータを可変長符号化する可変長符号化部、8は可変長符号化部7で可変長符号化されたデータを一時的に蓄積するバッファであり、9はこのバッファ8より所定の伝送レートにしたがって伝送路に送信される符号化データである。

## 【0033】

10は前記画像メモリ2から入力画像に近い画像または一致する画像を予測する動き補償予測部であり、11はこの動き補償予測部10より出力されて画像メモリ2および可変長符号化部7に送られる動きベクトルである。12は前記符号化部6によって符号化されたデータを復号する復号部であり、13は動き補償予測部10からの動きベクトルに基づいて予測された予測画像3と、復号部12で復号されたデータとを加算し、画像メモリ2に格納する加算部である。14は入力画像1、予測画像3、差分値データ5および可変長符号化部7で可変長符号化されたデータに基づいて、量子化特性値を制御する符号化制御部であり、15はこの符号化制御部14より符号化部6に送られる前記量子化特性値である。

## 【0034】

次に動作について説明する。

この実施の形態1では、各ピクチャをいくつかの画像ブロックに分割して、各ブロックごとに符号化を行う。また、入力画像1をそのまま符号化するフレーム内符号化と、すでに符号化された予測画像3と入力画像1との差分をとって符号化するフレーム間符号化を行う。

## 【0035】

まず、フレーム間符号化の動作について説明する。

画像メモリ2より入力画像1と同一か若しくは類似した画像をブロック単位に読み出す。読み出された予測画像3のブロックデータと入力画像1のブロックデータとを差分演算部4に入力して差分演算を行う。その結果得られた差分値データ5は符号化部6で符号化された後、可変長符号化部7で可変長符号化されてバッファ8に蓄積される。このバッファ8に蓄積されたデータは伝送レートにしたがって読み出され、伝送路に符号化データ9として出力される。また、符号化部6で符号化されたデータは復号部12に送られて局部復号され、先の予測画像3のブロックデータと加算部13にて復号加算される。この加算部13にて復号加算された復号画像のブロックは画像メモリ2に書き込まれる。

## 【0036】

次にフレーム内符号化の動作について説明する。

画像メモリ 2 より入力画像 1 をブロック単位に読み出す。読み出された入力画像 1 のブロックデータはそのまま符号化部 6 に送られて符号化される。この符号化されたデータは、さらに可変長符号化部 7 で可変長符号化されてバッファ 8 に蓄積され、伝送レートにしたがって伝送路に符号化データ 9 として出力される。また、符号化部 6 で符号化されたデータは復号部 12 にて局部復号され、その復号画像のブロックは画像メモリ 2 に書き込まれる。

## 【0037】

ここで、所定の条件にあう複数のピクチャを第一の符号化単位とする。この実施の形態 1 では、国際標準符号化方式 M P E G 2 にならい、 $M=3$ 、 $N=15$  の G O P 構造を持つ符号化を行うこととする。具体的には、フレーム内符号化を行う I ピクチャと、予測のうち前方予測のみを行う P ピクチャと、前方／後方／両方向予測の何れかを行う B ピクチャの並びは、符号化順で

“ I B B P B B P B B P B B P B B ”

表示画像順で

“ B B I B B P B B P B B P B B P ”

である。

## 【0038】

これらの 3 種類のピクチャ（I ピクチャ、P ピクチャ、B ピクチャ）はそれぞれの符号化の方法が異なるため、それぞれのピクチャタイプごとに発生符号量が異なる。一般的には、I ピクチャが最も発生符号量が多く、次いで P ピクチャが多い。予測方法の種類の多い B ピクチャは一般的に、3 種類のピクチャタイプのうち最も発生符号量が少ない。また、符号化されたピクチャが、その後の符号化において予測画像 3 として使用されるかどうかを考慮する必要がある。すなわち、I ピクチャはフレーム内符号化を行うため単独のピクチャで符号化でき、後続の P ピクチャおよび B ピクチャの予測画像 3 となる。

## 【0039】

また、P ピクチャは、I ピクチャまたは P ピクチャからの前方予測により符号化される画像であり、後続の P ピクチャまたは B ピクチャの予測画像 3 となる。B ピクチャは、I ピクチャまたは P ピクチャからの両方向（または前方または後



方) 予測により符号化される画像であり、後続のピクチャの予測画像3にはならない。したがって、後続のピクチャに予測誤差が伝播しないBピクチャは、符号量を削減しやすいことになる。ただし、他のピクチャタイプとの画質のバランスがあるので、Bピクチャのみを極端に削減することはできない。

#### 【0040】

画像の量子化を行う際に用いられる量子化特性値は、符号量および画質に直接関係がある。すなわち、量子化特性値が小さい場合には細かく量子化するため、発生する符号量は多いが、細かい絵柄まで再現性が良い(画質が良い)。逆に量子化特性値が大きい場合には粗く量子化するため、発生する符号量は少ないものの、細かい絵柄ほど再現性が悪い(画質が悪い)。すなわち、量子化によって破棄されたり丸められたりする係数が多いほど画質が悪くなる。

#### 【0041】

図5に示した従来の動画像符号化方式では、GOP内の次のピクチャの目標ビット数 $T$ を、複雑さ指標 $X$ を用いて求めていた。したがって、次のピクチャの符号化ビット数の割り当て量はわかるが、どう量子化するかはステップ1(ピクチャ単位)ではわからない。さらに、複雑さ指標 $X$ なるパラメータを用いているため、量子化特性値を直接見ることができなくなっている。

#### 【0042】

この実施の形態1においては、上記図5に示したステップ1における、第一の符号化単位(GOP)内の各ピクチャに対する量子化特性値の設定を、以下のように行う。

#### 【0043】

GOP内の各ピクチャの目標量子化特性値の設定では、符号化制御部14が、ピクチャタイプ別に設定する目標量子化特性値の比率、すなわち $Q_i : Q_p$ 、 $Q_i : Q_b$ または $Q_p : Q_b$ が所定の割合になるように制御する。このように、ピクチャタイプ別に設定する目標量子化特性値の比率を所定の割合にすることで、GOP全体の画質のバランスを保つことができる。

#### 【0044】

さらに、GOPの途中で発生符号量の調整をする必要があれば、ピクチャタイ

別に設定する目標量子化特性値の比率を保ちつつ、各ピクチャタイプ別の目標量子化特性値の絶対値を、発生符号量を抑える場合には大きくし、逆に発生符号量を増やす場合には小さくする。

## 【0045】

なお、マクロブロック単位での量子化特性値の設定は、初期値をピクチャタイプ別の目標量子化特性値とする。また、符号化制御部14は、各ピクチャ内のマクロブロック単位の量子化特性値の平均が、ピクチャタイプ別の目標量子化特性値となるように制御を行う。

## 【0046】

なお、上記説明では、 $M=3$ 、 $N=15$ のGOP構造を持つように符号化を行うこととしたが、ピクチャタイプの組み合わせは他の場合であってもよく、それがこの発明の内容を制限するものではない。

## 【0047】

また、上記説明では、量子化特性値の値は特に明記していないが、これは各ピクチャタイプ別に設定する量子化特性値の相対的な関係（比率）に重きを置いているためである。つまり、比率を変えないということはピクチャタイプ間の相対的な画質が変わらないことを意味し、さらに比率をそのままにしながら量子化特性値の絶対値を変えることは、ピクチャタイプ間の相対的な画質をそのまま維持しつつ発生符号量の調整を図ることを意味する。

## 【0048】

また、上記説明では、マクロブロック単位の量子化特性値の制御を行うものを示したが、制御方法は一意である必要はなく、近傍のマクロブロックと合うように、画質のバランスを保ちつつ所定の符号量となるように制御すればよく、それがこの発明の内容を制限するものではない。

## 【0049】

以上のように、この実施の形態1によれば、第一の符号化単位である複数のピクチャに対して目標量子化特性値を設定する際に、符号化の種類異なるピクチャタイプが複数存在する場合、ピクチャタイプ別に設定する目標量子化特性値の比率を、所定の割合になるよう制御しているので、デジタル動画像符号化に際

して、画質に直接関係のある量子化特性値を単独に制御することが可能となって、画質と発生符号量との両方を制御することができ、所望の画質を得、また単位時間で発生する符号量を所定の範囲にすることが可能となり、時間的に近傍のピクチャ間の相対的な画質を保ちつつ、符号量の制御を行うことができるなどの効果が得られる。

#### 【0050】

実施の形態2.

ここで、図5に示した従来の動画像符号化方式においては、IピクチャとPピクチャとの複雑さ指標の関係 ( $K_p = 1.0$ ) と、IピクチャとBピクチャとの複雑さ指標の関係 ( $K_b = 1.4$ ) について述べているが、これらの複雑さ指標の関係  $K_p$ ,  $K_b$  は何れも一意で普遍的な取り扱いになっている。しかし、これらの複雑さ指標の関係  $K_p$ ,  $K_b$  は一意ではなく、必ずしも最適であるわけでもない。なぜなら、画像のタイプが異なれば量子化される係数の出方が異なるからである。

#### 【0051】

この実施の形態2による動画像符号化方式では、符号化制御部14にて符号化する動画像シーケンスの特性を抽出し、その特性に応じて各ピクチャの目標量子化特性値の比率を適応的に変更している。図2はそのようなこの発明の実施の形態2における符号化制御部14の、量子化特性値Qと発生符号量Hとの関係を示す説明図である。ここで、この量子化特性値Qと発生符号量Hとはほぼ反比例の関係があることが知られている。

#### 【0052】

また、図2に示すように、同一の量子化特性値であっても、符号化する画像のタイプにより特性が変化する。たとえば、符号化される画像をまず直交変換し、その後量子化を行うような場合 (MPEG2の場合はこれに該当する)、画素値がほとんど均一な画像では、直交変換をした際、変換後の係数はほとんどが直流成分で、交流成分の係数はわずかである。すなわち、画素値がほとんど均一な画像を符号化する場合には、発生符号量は少ない。一方、近傍の画素との相関が低く、分散値が大きいような場合、直交変換した後の係数は直流成分のみならず交

流成分の係数も多く発生する。

【0053】

このように、符号化する画像が複雑な絵柄であるほど、右上りの矢印で示す方向に特性の曲線がシフトする。たとえば、符号化条件が、 $M=3$ 、 $N=15$ 、 $15\text{Mbps}$ 、 $30\text{Hz}$ である場合、 $1\text{GOP}$  ( $=15$ フレーム) に  $7.5\text{Mbit}$  が割り当てられることになる。すなわち、1フレームあたり  $0.5\text{Mbit}$  の割り当てになる。これを図2に照らし合わせ、符号化する画像の絵柄に応じてどの特性曲線に最も近いかを判定し、目標とする量子化特性値  $Q_s$  を求める。

【0054】

なお、絵柄の複雑さの判定はフレーム内分散値を用いて行うが、フレーム間差分絶対値などを用いてもよい。このように、「量子化特性値  $Q$  と発生符号量  $H$ 」の関係を表す特性曲線の種類が選べるような絵柄の判定方法であればよく、この実施の形態2を限定するものではない。

【0055】

また、図3はこの実施の形態2における符号化制御部14の、フレーム間差分絶対値和とフレーム内分散値との関係を示す説明図であり、フレーム間差分絶対値和およびフレーム内分散値を軸にした、ピクチャタイプ別に設定する目標量子化特性値の比率  $Q_p/Q_i$ 、 $Q_b/Q_i$ 、 $Q_b/Q_p$  の関係を示している。なお、図中、()内の左の文字が  $Q_p/Q_i$ 、中央の文字が  $Q_b/Q_i$ 、右の文字が  $Q_b/Q_p$  に相当する。図3に示すように、フレーム間差分絶対値和とフレーム内分散値の組合せによりいくつかのグループ(図示の場合、A、B、Cの3グループ)に分けることができる。

【0056】

よって、この実施の形態2では、符号化する動画像シーケンスの特性(フレーム間差分絶対値和およびフレーム内分散値)を抽出し、抽出された特性が、図3中のどのグループに最も近いかを決定し、そのグループに見合った各ピクチャの目標量子化特性値の比率を設定する。

【0057】

なお、上記説明では、符号化する動画像シーケンスの特性として、フレーム間

差分絶対値和およびフレーム内分散値を取り上げたが、フレーム間差分絶対値和のみ、またはフレーム内分散値のみ、あるいはそのほかの特性（たとえばフレーム内平均値分離差分絶対値和やフレーム間差分自乗和など）を取り上げたり、それらの特性の組み合わせであってもよい。このように、「各ピクチャの目標量子化特性値の比率の設定」が、その特性の内容によっていくつかのグループに分けられるものであればよく、それがこの発明を制限するものではない。

## 【0058】

以上のように、この実施の形態2によれば、符号化制御部14の抽出した動画シーケンスの特性に応じて、各ピクチャの目標量子化特性値の比率を適応的に変更しているので、適切な目標量子化特性値の比率を設定することが可能になり、時間的に近傍のピクチャ間の相対的な画質を保ちつつ、符号量の制御を行うことができる効果が得られる。

## 【0059】

実施の形態3.

上記実施の形態では、GOP内（第一の符号化単位）のピクチャに対して目標量子化特性値を設定し、マクロブロック単位での量子化特性値の設定は初期値をピクチャタイプ別の目標量子化特性値とし、また各ピクチャ内のマクロブロック単位の量子化特性値の平均がピクチャタイプ別の目標量子化特性値となるように制御するものを示したが、符号化する画像により量子化特性値の設定制御を変更しなければならない場合がある。この発明の実施の形態3は、そのような場合の目標量子化特性値の値の変更に関するものである。

## 【0060】

たとえば、連続する類似の絵柄の動画像を符号化する場合であっても、被写体の動きが激しくなったり被写体の大きさが変わるなどして、予測が困難になる場合、あるいは被写体の動きが急に弱くなるなどして、予測が容易になる場合がある。このように、ピクチャ間やピクチャ内において、符号量が急に激しく変化するなどして、目標の符号量に対して、あらかじめ定められた範囲以上の符号量のずれが生じると予想された場合には、目標量子化特性値の値を再設定する必要がある。

## 【0061】

そのため、この発明の実施の形態3による動画像符号化方式においては、符号化制御部14によって、たとえば、発生符号量の関係から、マクロブロック単位の量子化特性値の実際の平均値が、ピクチャタイプ別の目標量子化特性値と比べてあらかじめ定められた範囲以上のずれが生じ、かつあらかじめ定められた範囲以上の符号量のずれが生じて、ピクチャの途中で目標量子化特性値となるように制御するのは困難であると判断した場合には、以降のピクチャに対しては、ピクチャタイプ別の目標量子化特性値を再設定して発生符号量の制御を行うようにする。

## 【0062】

このピクチャタイプ別の目標量子化特性値の再設定の方法は、符号量の変化を吸収できる範囲でピクチャタイプ別の目標量子化特性値を段階的に増減させることによって実現する。また、ピクチャタイプ別の目標量子化特性値の比率は、図3中のどのグループ（画像特性）に最も近いかを判定し、そのグループに見合った各ピクチャの目標量子化特性値の比率を再設定する。

## 【0063】

以上のように、この実施の形態3によれば、あらかじめ定められた目標量子化特性値によって符号化すると、目標の符号量に対してあらかじめ定められた範囲以上のずれが生じると判断された場合には、目標量子化特性値の再設定を行っているので、適切な目標量子化特性値を設定することが可能となり、時間的に近傍のピクチャ間の相対的な画質を保ちつつ、符号量の制御を行うことができる効果が得られる。

## 【0064】

実施の形態4.

上記実施の形態では、連続する類似の絵柄の動画像を符号化する場合について説明したが、動画シーケンスの途中で絵柄が全く変わることもあり得る。これをシーンチェンジという。この場合、シーンチェンジ後の画像はシーンチェンジ前の画像とは相関がないため、一般的にはフレーム内予測（Iピクチャ）により符号化を行う。また、無理にフレーム間予測（PピクチャまたはBピクチャ）を行

っても予測が外れているため、一般的には符号化しなければならない係数が多い。何れにしても、シーンチェンジされた画像を符号化する場合は符号量が増大する。そのため、現GOP内の以降のピクチャの目標量子化特性値を再設定して発生符号量を制御しなおす必要がある。この発明の実施の形態4は、そのような場合の目標量子化特性値のピクチャタイプ別の比率の変更、および量子化特性値の更新に関するものである。

## 【0065】

この実施の形態4において、符号化制御部14は、第一の符号化単位の途中でシーンチェンジが検出されたと判断すると、上記現GOP内の以降のピクチャの目標量子化特性値の再設定を行う。この目標量子化特性値の再設定は、残りのピクチャに割り当てられる符号量の再見積もりを行い、再見積もりされた符号量に基づいて、ピクチャタイプ別の目標量子化特性値を更新することによって行う。また、ピクチャタイプ別の目標量子化特性値の比率は、図3中のどのグループ（画像特性）に最も近いかを判定し、そのグループに見合った各ピクチャの目標量子化特性値の比率を再設定するとともに、量子化特性値の値を更新するようにしている。

## 【0066】

シーンチェンジの直後は符号量の変化が激しいと予想されるため、再見積もりされた符号量になっているかどうかを頻繁に調べる必要がある。たとえば、 $M=3$ である場合には、ピクチャタイプがB、B、Pの3つのピクチャを一つのまとまりとして符号量の再見積もりを行い、ピクチャタイプ別の目標量子化特性値の比率や絶対値を設定してもよく、また、この再設定をGOP内の符号化ピクチャ順に繰り返してもよい。すなわち、符号量が所定の範囲内に収まり、かつ時間的に近傍のピクチャの画質の変化がスムーズで近傍のピクチャとの画質のバランスが保たれていれば、符号量の再見積もり頻度や、各ピクチャの目標量子化特性値の比率や絶対値の設定の頻度を特定する必要はなく、それらがこの発明を制限するものではない。

## 【0067】

以上のように、この実施の形態4によれば、シーンチェンジが検出されたと判

断された場合に、動画像シーケンスの特性に応じた、目標量子化特性値のピクチャタイプ別の比率の変更、および量子化特性値の値の更新を行っているので、適切な目標量子化特性値の値および比率を設定することが可能となり、時間的に近傍のピクチャ間の相対的な画質を保ちつつ、符号量の制御を行うことができる効果が得られる。

【0068】

実施の形態5.

実施の形態4では、シーンチェンジの検出時であっても $M=3$ 、 $N=15$ という符号化条件を保ちつつ、GOP内の各ピクチャの目標量子化特性値の比率や絶対値を更新するものについて示したが、途中で符号化条件を変えて、たとえばピクチャタイプを変更するようにしてもよい。この発明の実施の形態5は、そのようなシーンチェンジ検出時の、ピクチャタイプの変更、および目標量子化特性値の比率や量子化特性値の値の更新に関するものである。

【0069】

シーンチェンジが起こった場合、シーンが変わった後の画像はそれ以前の画像とは相関がないため、上述したように、シーンチェンジされた画像を符号化した場合、一般的には符号量が増大する。つまり、シーンチェンジ直前のピクチャに基づいた予測を行って符号化するのは効率が悪いことになる。

【0070】

したがって、この実施の形態5では、符号化制御部14において、シーンチェンジされた画像について、それ自身のピクチャ単独で符号化が行えるフレーム内符号化を行う（Iピクチャ）。そして現GOP内の以降のピクチャに対して符号量の再見積もりを行い、各ピクチャの目標量子化特性値の比率や絶対値を再設定して発生符号量を制御しなおす。

【0071】

なお、シーンチェンジの判定は、フレーム間差分二乗和があらかじめ定められた閾値より大きい場合や、フレーム間差分絶対値和があらかじめ定められた閾値より大きい場合や、その他絵柄の違いの度合いを客観的に評価できる数値があらかじめ定められた閾値より大きい場合、さらにはこれらの評価値の判定結果の組



み合わせによって実現することができるもので、このシーンチェンジの判定がこの発明を制限するものではない。

【0072】

次に、シーンチェンジ直後に符号化しようとするピクチャのタイプがBピクチャである場合、Pピクチャに変更するという可能性について検討する。Pピクチャに変更するということは、シーンチェンジの直前に符号化されたIピクチャまたはPピクチャより前方予測を行うことになる。これが、Iピクチャに変更した場合より発生する符号量が少なければ、これから符号化しようとするBピクチャを符号化効率の良いPピクチャに変更することもあり得る。ただし、シーンチェンジ直前の画像からの予測の方がフレーム内符号化（Iピクチャ）より符号化効率が良いということは、絵柄が変わっていても予測ができる範囲であることを意味する。したがって、この「シーンチェンジ直後に符号化しようとするBピクチャをPピクチャに変更する場合」と、上述した「シーンチェンジ直後はIピクチャに置換して符号化する場合」とは分けて取り扱う必要がある。

【0073】

以上のように、この実施の形態5によれば、シーンチェンジの検出時に、その後最初に符号化されるピクチャのピクチャタイプを必要に応じて変更し、目標量子化特性値のピクチャタイプ別の比率と量子化特性値の値の更新を行っているので、適切な目標量子化特性値の値および比率を設定することができ、時間的に近傍のピクチャ間の相対的な画質を保ちつつ、符号量の制御を行うことができる効果が得られる。

【0074】

実施の形態6.

上記実施の形態では、図2および図3に基づいて各ピクチャタイプ別の目標量子化特性値の絶対値や特性値の比率を求めるものについて説明したが、符号化の種類異なるピクチャタイプで符号化したときの特性を、ある特定の一つのピクチャタイプで符号化したときの特性に変換し、その換算特性に基づいて各ピクチャタイプ別の目標量子化特性値の絶対値や比率を求め、符号化を制御するようにしてもよい。この発明の実施の形態6はそのような動画像符号化方式に関するも

のである。

【0075】

この実施の形態6においては、Iピクチャは入力画像1をそのまま符号化するが、PピクチャおよびBピクチャは、すでに符号化されている予測画像3と入力画像1との差分値データ5に基づいて符号化を行うため、量子化するときの係数特性が異なる。ここでいう特性とは、平均値分離差分絶対値和 ( $\sum (X_i - m)$  :  $X_i$  は画素、 $m$  は平均値) や、平均値分離差分二乗和 ( $\sum (X_i - m)^2$  :  $X_i$  は画素、 $m$  は平均値)、あるいは直交変換後の係数の分布状況(直流成分、交流成分の分布状況)を意味する。なお、この特性としては、画像の特徴を客観的に評価できる式、あるいはその式より算出された数値などの他の特性を用いてもよく、この発明を限定するものではない。

【0076】

よって、符号化制御部14は、Iピクチャ、Pピクチャ、およびBピクチャのそれぞれが、図2に示す特性曲線の中でどれが最も近いかを見付けだし、ある特定の一つのピクチャタイプ(この実施の形態6ではIピクチャ)で符号化したときの特性に変換することができる。ここで、図4はI、PおよびBの3種類のピクチャそれぞれの特性曲線の一例を示す説明図である。図示のように、I、P、Bの3種類のピクチャの特性曲線はそれぞれ異っている。同一量子化特性値 $Q_a$ で符号化したときの発生符号量は、それぞれ $H_i$ 、 $H_p$ 、 $H_b$ であり、同一発生符号量 $H_a$ になる目標量子化特性値は、それぞれ $Q_i$ 、 $Q_p$ 、 $Q_b$ である。ただし、実際の符号化においては、同一発生符号量になるようにそれぞれのピクチャタイプの目標量子化特性値を制御することはない。なぜなら、図4に示すように、 $Q_i$ が最も大きな値になり、PピクチャやBピクチャの予測で用いられるIピクチャの画質が悪くなるからである。

【0077】

ここで、ある特定の一つのピクチャタイプ(この実施の形態6においてはIピクチャ)で符号化したときの特性に変換して一本化する理由は、符号化制御部14による符号化制御の処理を簡単化するためである。また、コンピュータシミュレーションや実機のハードウェアでのデータ演算処理において、Iピクチャのみ

の特性曲線のテーブルを持てばよく、メモリの節約が可能となる。なお、特性曲線をテーブルでなく関数演算で処理する場合も同様で、一つの関数演算ですむことになり演算時間を短縮することができる。

## 【0078】

上記説明では、GOP単位に各ピクチャの目標量子化特性値の値と比率を設定して、目標符号量になるように制御するものについて示したが、単位時間幅（たとえば1秒）でみたときに、所定の符号量になるように幅を持たせて制御するようにしてもよい。この場合、発生情報量の上限は単位時間での目標発生符号量と伝送バッファ蓄積容量の和であり、その下限は単位時間での目標発生符号量と伝送バッファ蓄積容量の差である。

## 【0079】

以上のように、この実施の形態6によれば、異なるピクチャタイプで符号化したときの特性を、ある特定のピクチャタイプで符号化したときの特性に変換して、その換算特性に基づいた符号化の制御をしているので、簡易な方法で、適切な目標量子化特性値の値および比率を設定することが可能となり、時間的に近傍のピクチャ間の相対的な画質を保ちつつ、符号量の制御を行うことができる効果が得られる。

## 【0080】

実施の形態7.

上記実施の形態では、符号化する動画像シーケンスの特性を抽出して、その特性に応じて各ピクチャの目標量子化特性値の比率を適応的に変更するものについて説明したが、動画像シーケンスの特性を抽出して、符号量に関係のある動きの度合いや、絵柄の複雑さを検出するようにしてもよい。この発明の実施の形態7はそのような動画像符号化方式に関するものである。

## 【0081】

ここで、第一の符号化単位である複数のピクチャでフレーム内符号化を行うピクチャ（Iピクチャ）、前方予測を行うピクチャ（Pピクチャ）、および両方向予測を行うピクチャ（Bピクチャ）が存在する場合、符号化制御部14は符号化する動画像シーケンスの特性を抽出する。その結果、ほぼ静止していて動きの少

ない画像であれば、フレーム内符号化を行うIピクチャに対しては最も多い符号量を割り当て、前方予測を行うPピクチャに対しては次に多い符号量を割り当て、両方向予測を行うBピクチャに対しては最も少ない符号量を割り当てる。これは、動きの少ない画像では、前方予測や両方向予測による予測画像3の再現性がよいことによるものであり、符号量の割り当てを、PピクチャやBピクチャの予測画像3となるIピクチャには最も多く、予測画像3に使用されるPピクチャには次に多くして、予測画像3には使用されないBピクチャには最も少ない符号量を割り当てている。

## 【0082】

また、画像の動きが大きくなるにつれて、各ピクチャの目標量子化特性値の比率を適応的に変更する。すなわち、各ピクチャの目標量子化特性値の比率を下げ、フレーム内符号化を行うIピクチャと、前方予測を行うPピクチャと、両方向予測を行うBピクチャとに割り当てる符号量の差を縮めるようにしている。これは、動きが大きくなるにしたがって、画質を保つためにはPピクチャに対しても多く符号量を割り当てる必要があるためである。したがって、動きが大きくなるほど、IピクチャとPピクチャの目標量子化特性値の比率は小さくなり、 $Q_i$ と $Q_p$ の差が縮まる。

## 【0083】

また、画像の動きが大きくなるにしたがって、予測画像に使用されないBピクチャに対しても多く符号量を割り当てる必要がある。そのため、動きが大きくなるにつれて、Iピクチャ（またはPピクチャ）とBピクチャの目標量子化特性値の比率は小さくなり、 $Q_i$ （または $Q_p$ ）と $Q_b$ の差が縮まる。

## 【0084】

このように制御することにより、動きの度合いに応じて、近傍のピクチャとの画質のバランスを保ちつつ、符号量を制御することが可能となる。

## 【0085】

以上のように、この実施の形態7によれば、動きの少ない画像に対しては、Iピクチャに符号量を最も多く割り当て、Pピクチャには次に多くの符号量を割り当て、Bピクチャには最も少ない符号量を割り当てて、動きが大きくなるにつれ

て、各ピクチャの目標量子化特性値の比率を適応的に下げて、各ピクチャに割り当てる符号量の差を縮めているので、簡易な方法で適切な目標量子化特性値の値および比率を設定することができ、時間的に近傍のピクチャ間の相対的な画質を保ちつつ、符号量の制御を行うことができる効果が得られる。

【0086】

【発明の効果】

以上のように、この発明によれば、符号化制御部を設けて、第一の符号化単位である複数のピクチャに対して目標量子化特性値を設定する際に、符号化の種類異なるピクチャタイプが複数存在する場合、ピクチャタイプ別に設定する目標量子化特性値の比率を、所定の割合になるよう制御するように構成したので、時間的に近傍のピクチャ間の相対的な画質を保ちつつ、符号量の制御を行うことが可能な動画像符号化方式が得られる効果がある。

【0087】

この発明によれば、マクロブロック単位での量子化特性値の設定は、ピクチャタイプ別の目標量子化特性値を初期値とし、また各ピクチャ内のマクロブロック単位の量子化特性値の平均がピクチャタイプ別の目標量子化特性値となるように制御するように構成したので、時間的に近傍のピクチャ間の相対的な画質を保ちつつ、符号量の制御を行うことができる効果がある。

【0088】

この発明によれば、符号化する動画像シーケンスの特性を抽出し、その特性に応じて各ピクチャの目標量子化特性値の比率を適応的に変更するように構成したので、適切な目標量子化特性値の比率を設定することが可能となり、時間的に近傍のピクチャ間の相対的な画質を保ちつつ、符号量の制御を行うことができる効果がある。

【0089】

この発明によれば、第一の符号化単位に符号化しているときに、あらかじめ定められた目標量子化特性値で符号化すると、目標の符号量に対してあらかじめ定められた範囲以上のずれが生じる場合に、目標量子化特性値の値を変更するように構成したので、適切な目標量子化特性値を設定することが可能となり、時間的

に近傍のピクチャ間の相対的な画質を保ちつつ、符号量の制御を行うことができる効果がある。

【0090】

この発明によれば、第一の符号化単位の途中でシーンチェンジが検出された場合に、目標量子化特性値のピクチャタイプ別の比率を動画像シーケンスの特性に応じて更新するとともに、量子化特性値の値を更新するように構成したので、適切な目標量子化特性値の値および比率を設定することが可能となり、時間的に近傍のピクチャ間の相対的な画質を保ちつつ、符号量の制御を行うことができる効果がある。

【0091】

この発明によれば、第一の符号化単位の途中でシーンチェンジが検出された場合に、シーンチェンジ後に最初に符号化されるピクチャのピクチャタイプを必要に応じて変更し、目標量子化特性値のピクチャタイプ別の比率と、量子化特性値の値とを更新するように構成したので、適切な目標量子化特性値の値および比率を設定することが可能となり、時間的に近傍のピクチャ間の相対的な画質を保ちつつ、符号量の制御を行うことができる効果がある。

【0092】

この発明によれば、異なるピクチャタイプで符号化したときの特性を、ある特定のピクチャタイプで符号化したときの特性に変換し、その換算特性に基づいて符号化を制御するように構成したので、簡易な方法で適切な目標量子化特性値の値および比率を設定することが可能となり、時間的に近傍のピクチャ間の相対的な画質を保ちつつ、符号量の制御を行うことができる効果がある。

【0093】

この発明によれば、抽出した符号化する動画像シーケンスの特性が、ほぼ静止している動きの少ないものであれば、Iピクチャに対して最も多くの符号量を、Pピクチャに対して次に多くの符号量を、Bピクチャに対しては最も少ない符号量をそれぞれ割り当てて、動きが大きくなるにしたがって、各ピクチャの目標量子化特性値の比率を適応的に変更することにより、当該比率を下げ各ピクチャに割り当てる符号量の差を縮めるように構成したので、適切な目標量子化特性値

の値および比率を簡易な方法で設定することが可能となり、時間的に近傍のピクチャ間の相対的な画質を保ちつつ、符号量の制御を行うことができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の実施の形態 1 による動画像符号化方式が適用されるシステムの概略構成を示すブロック図である。

【図 2】 この発明の実施の形態 2 による動画像符号化方式における、量子化特性値と発生符号量との関係を示す説明図である。

【図 3】 実施の形態 2 におけるフレーム間差分絶対値和とフレーム内分散値との関係を示す説明図である。

【図 4】 この発明の実施の形態 6 による動画像符号化方式における、I ピクチャ、P ピクチャ、および B ピクチャの特性曲線を示す説明図である。

【図 5】 従来の動画像符号化方式における符号化制御の手順を示すフローチャートである。

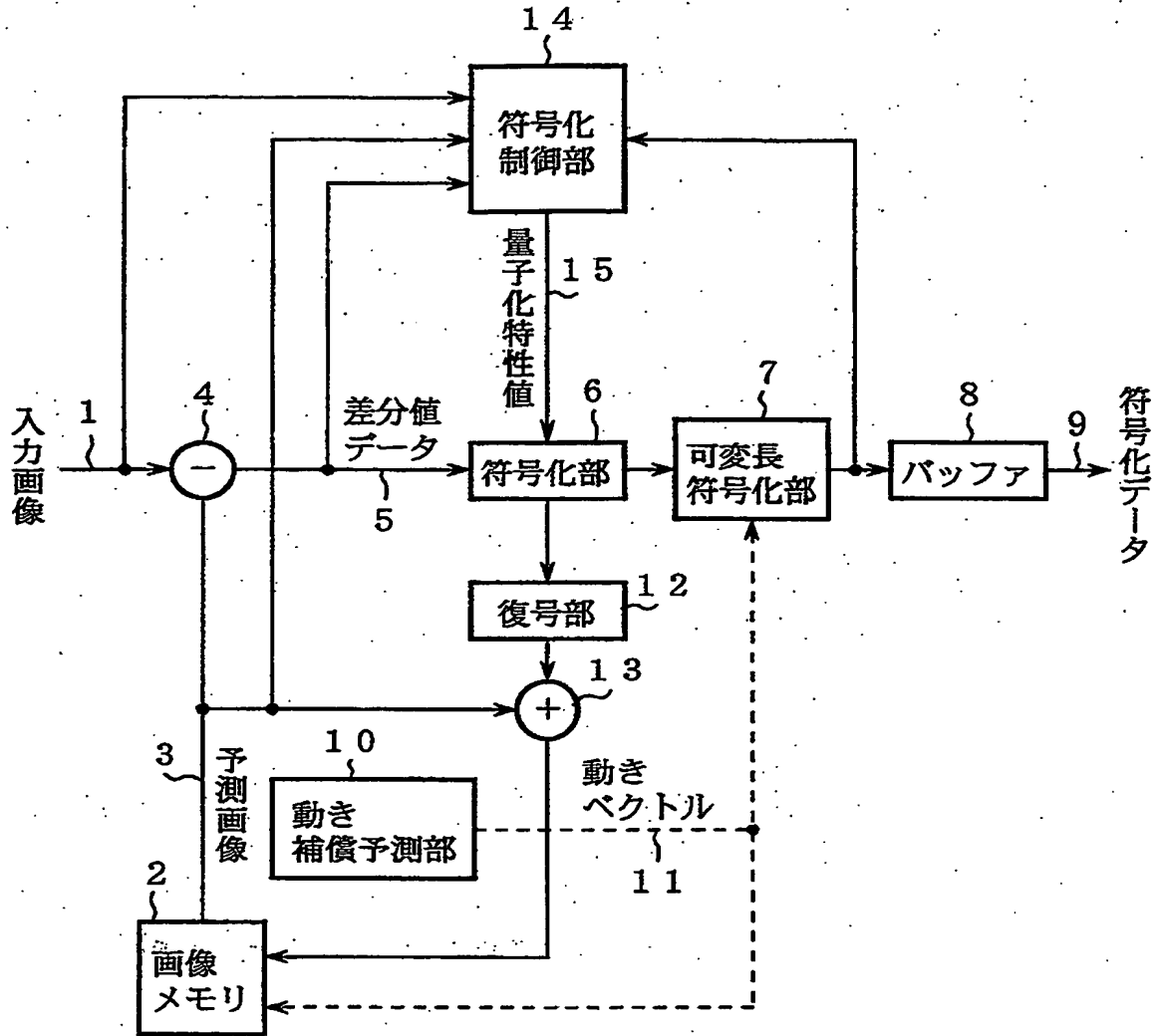
【符号の説明】

1 入力画像、 3 予測画像、 14 符号化制御部、 15 量子化特性値。

【書類名】

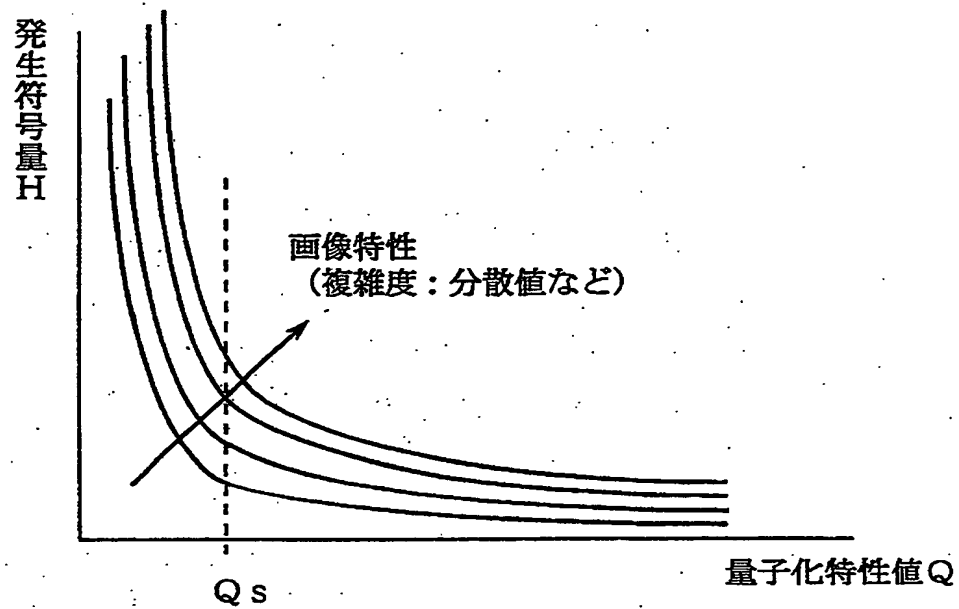
図面

【図 1】

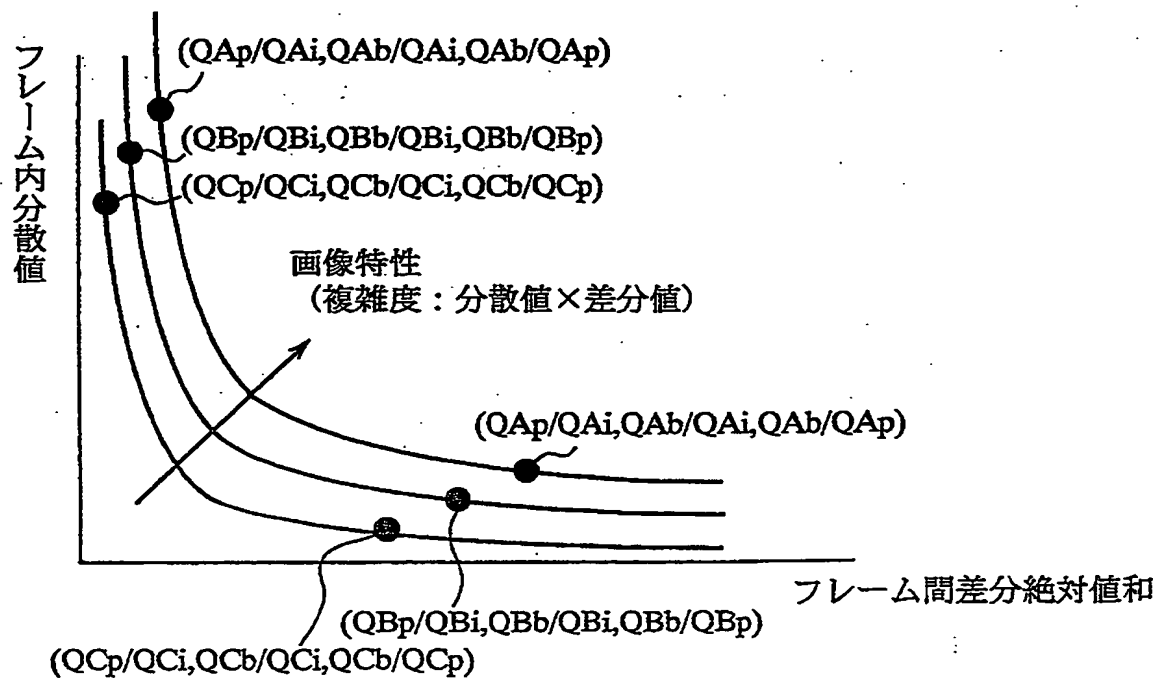




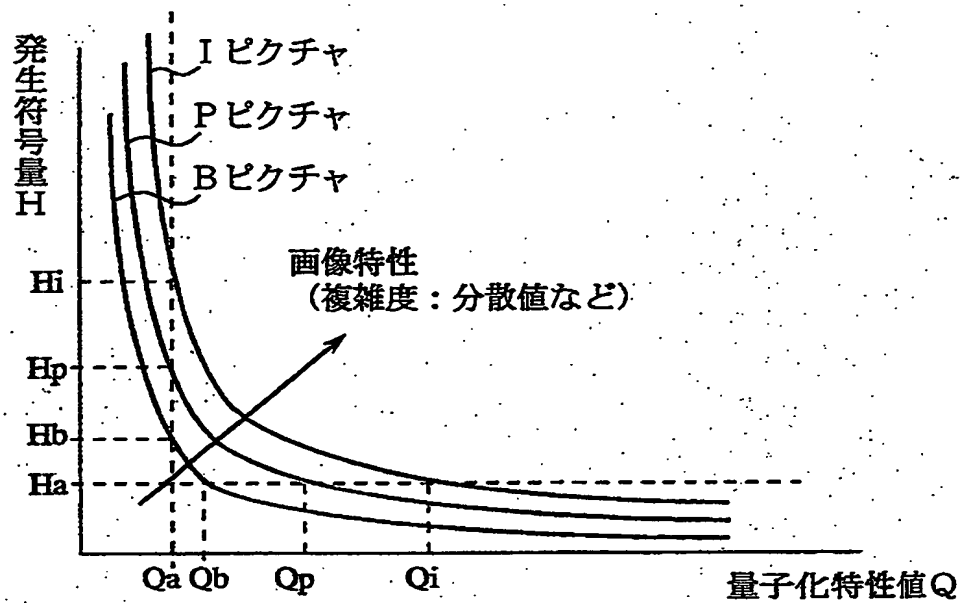
【図 2】



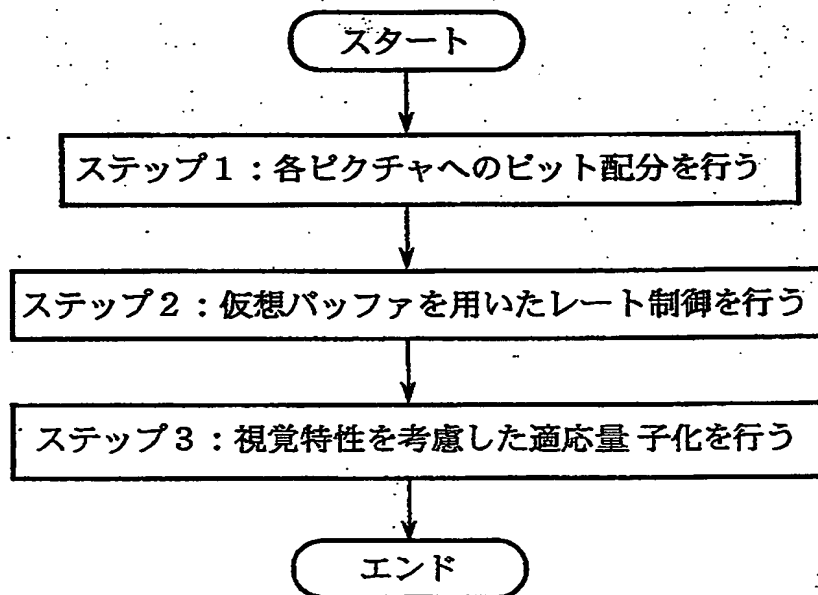
【図 3】



【図4】



【図5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画質に直接関係のある量子化特性値を制御することで、画質と発生符号量の両方を制御でき、時間的に近傍のピクチャとの画質のバランスを保ちつつ発生符号量を制御できるデジタル動画像符号化を実現する。

【解決手段】 入力画像 1 とあらかじめ符号化された予測画像 3 とを用いて符号化を行う動画像符号化方式において、符号化制御部 14 を備え、当該符号化制御部 14 によって、第一の符号化単位である複数のピクチャに対して目標量子化特性値を設定する際、異なる符号化種類のピクチャタイプが複数存在する場合、ピクチャタイプ別に設定する目標量子化特性値の比率が所定の割合となるように制御する。

【選択図】 図 1

【書類名】 職権訂正データ  
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】  
【識別番号】 000006013  
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号  
【氏名又は名称】 三菱電機株式会社  
【代理人】 申請人  
【識別番号】 100066474  
【住所又は居所】 東京都千代田区霞が関三丁目5番1号 霞が関 I H  
Fビル4階 新成特許事務所  
【氏名又は名称】 田澤 博昭  
【代理人】 申請人  
【識別番号】 100088605  
【住所又は居所】 東京都千代田区霞が関三丁目5番1号 霞が関 I H  
Fビル4階 新成特許事務所  
【氏名又は名称】 加藤 公延

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006013]

1. 変更年月日 1990年 8月24日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号  
氏 名 三菱電機株式会社